

Rec'd PCT/PTO 09 MAR 2006

10/562877

PCT/JP 2004/010364

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

05. 8. 2004

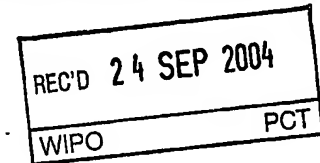
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 7月16日

出願番号  
Application Number: 特願2003-275406  
[ST. 10/C]: [JP 2003-275406]

出願人  
Applicant(s): 株式会社荏原製作所

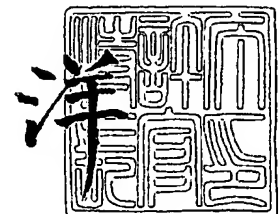


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 9月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3080993

【書類名】 特許願  
【整理番号】 K1030311  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B24B 37/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内  
    【氏名】 鍋谷 治  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内  
    【氏名】 戸川 哲二  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000000239  
    【氏名又は名称】 株式会社 荏原製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 100087066  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 熊谷 隆  
    【電話番号】 03-3464-2071  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100094226  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 高木 裕  
    【電話番号】 03-3464-2071  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 041634  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9005856

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

テーブルの研磨面にトップリングの基板保持面で保持する被研磨基板を押し付け、該研磨面と被研磨基板の相對運動により、該被研磨基板を研磨する研磨装置において、

前記トップリングの基板保持面に保持された前記基板の外周を保持するリテーナリングを、樹脂リング部と金属又はセラミックリング部を有し、両者を着脱可能な締結手段で締結した上下方向に 2 層構成としたことを特徴とする研磨装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 に記載の研磨装置において、

前記リテーナリングの樹脂リング部は前記テーブルの研磨面側に位置し、削れ性を有し、その削れ粒が砥粒として作用することを特徴とする研磨装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は請求項 2 に記載の研磨装置において、

前記樹脂リング部と前記金属又はセラミックリング部は嵌め合い部を持つことを特徴とする研磨装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の研磨装置において、

前記リテーナリングは、樹脂リング部の交換のみで再生できる構成となっていることを特徴とする研磨装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の研磨装置において、

前記着脱可能な締結手段はボルトであることを特徴とする研磨装置。

**【請求項 6】**

テーブルの研磨面にトップリングの基板保持面で保持する被研磨基板を押し付け、該研磨面と被研磨基板の相對運動により、該被研磨基板を研磨する研磨装置の前記トップリングの基板保持面に保持された前記基板の外周を保持するリテーナリングであって、

前記リテーナリングは、樹脂リング部と金属又はセラミックリング部を有し、両者を着脱可能な締結手段で締結した上下方向に 2 層構成とし、該樹脂リング部を平面度出し研磨したことを特徴とするリテーナリング。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】研磨装置及びリテーナリング

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、半導体ウエハ等の基板を平坦且つ鏡面に研磨する研磨装置に関し、特にトップリングの基板保持面に保持された被研磨基板の外周面を保持するリテーナリングに特徴を有する研磨装置及びリテーナリングに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

ターンテーブル、トップリングを具備し、回転する該トップリングの基板保持面で保持する被研磨基板を、回転するターンテーブルの研磨面に押し付け、該研磨面と被研磨基板の相對運動により、該被研磨基板を研磨する研磨装置において、トップリングに取付けられ、被研磨基板の外周を保持するリテーナリングは、被研磨基板の保持機能のほかに、回転テーブルの研磨面を構成する研磨パッドを均一に圧縮する機能も求められている。

## 【0003】

研磨性能向上のため、被研磨基板を押圧する部分は複雑化の傾向にある。複雑な基板押圧機能を搭載するため、トップリングハウジングにリテーナリングを取付ける部分が周方向に基板の外径より離れてしまい、構造力学的にオーバーハングしている。このオーバーハングで発生する曲げモーメントにより、リテーナリングが撓み、リテーナリングの研磨面に対する面圧が不均一になる。リテーナリングの研磨時間の経過で偏削れを起こすと研磨プロファイルが変化するため、研磨安定性に悪影響を及ぼす。この偏削れを防ぐため、ステンレス（若しくはチタン、セラミック）リング部と樹脂リング部を接着剤で接着し、2層構造とするリテーナリングがあった。

## 【0004】

上記2層構造のリテーナリングは、樹脂リング部の摩耗によりリテーナリングごと捨てるので消耗品コスト及び環境負荷が大きいという問題がある。また、接着剤の経年変化や接着力不足による剥れも起き、信頼性が低いという問題もある。そのため従来のリテーナリングは樹脂の一体物であった。

## 【0005】

また、樹脂一体物のリテーナリングは、トップリングハウジングに取付けるボルトの締結力により変形してしまうため、トップリングハウジングに新たなリテーナリングを取付けた後、ダミー研磨を行い、この変形による表面の凹凸を除去する必要がある、装置のダウンタイムを増やす一因となっている。

【特許文献1】特開2001-179605公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

上記のように従来の2層構造のリテーナリングは、消耗品コスト及び環境負荷が大きく、信頼性が低いという問題があった。また、樹脂一体物のリテーナリングは、トップリングハウジングに新たなリテーナリングを取付けた後、ダミー研磨を行い表面の凹凸を除去する必要がある、装置のダウンタイムを増やす一因となるという問題点がある。本発明は上記問題点を除去し、消耗品コスト及び環境負荷が小さく、信頼性が高く、且つ新たなリテーナリングをトップリングハウジングに取付けた後、ダミー研磨を行う時間が短くて済む研磨装置を提供することを目的とする。また、研磨装置上で必要とされたダミー研磨を別の専用装置若しくは工作機械上で行うことができるリテーナリングを提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、テーブルの研磨面にトップリングの基板保持面で保持する被研磨基板を押し付け、該研磨面と被研磨基板の相對運動により、

該被研磨基板を研磨する研磨装置において、トップリングの基板保持面に保持された基板の外周を保持するリテーナリングを、樹脂リング部と金属又はセラミックリング部を有し、両者を着脱可能な締結手段で締結した上下方向に2層構成としたことを特徴とする。

【0008】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の研磨装置において、リテーナリングの樹脂リング部はテーブルの研磨面側に位置し、削れ性を有し、その削れ粒が砥粒として作用することを特徴とする。

【0009】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の研磨装置において、樹脂リング部と金属又はセラミックリング部は嵌め合い部を持つことを特徴とする。

【0010】

請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3のいずれか1項に記載の研磨装置において、前記リテーナリングは、樹脂リング部の交換のみで再生できる構成となっていることを特徴とする。

【0011】

請求項5に記載の発明は、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の研磨装置において、着脱可能な締結手段はボルトであることを特徴とする。

【0012】

請求項6に記載の発明は、テーブルの研磨面にトップリングの基板保持面で保持する被研磨基板を押し付け、該研磨面と被研磨基板の相対運動により、該被研磨基板を研磨する研磨装置の前記トップリングの基板保持面に保持された基板の外周を保持するリテーナリングであって、該リテーナリングは、樹脂リング部と金属又はセラミックリング部を有し、両者を着脱可能な締結手段で締結した上下方向に2層構成とし、該樹脂リング部を平面度出し研磨したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

請求項1に記載の発明は、リテーナリングを樹脂リング部と金属又はセラミックリング部を着脱可能な締結手段で締結した上下方向に2層構成としたので、樹脂リング部と金属又はセラミックリング部の締結の信頼性が高く、摩耗する樹脂リング部のみを交換すればよいから、消耗コストも低い。また、リテーナリングを樹脂リング部と金属又はセラミックリング部を着脱可能な締結手段で締結した上下方向に2層構成としたことにより、該リテーナリングをトップリングハウジングの外周部下面に着脱可能な締結手段で締め付けて取付けた場合、締め付け応力を剛性の高い金属又はセラミックリング部が受けることになり、リテーナリングの変形が抑えられ、ダミー研磨にかかる時間、即ち、ダウンタイムを短くできる。

【0014】

請求項2に記載の発明は、リテーナリングの樹脂リング部が削れ性を有し、その削れ粒が砥粒として作用するから、テーブルの研磨面に例えば純水を供給するのみで、砥粒はリテーナリングから供給されることになる。

【0015】

請求項3に記載の発明は、樹脂リング部と金属又はセラミックリング部が嵌め合い部を持つので、リテーナリングの組立てが容易となり、且つ樹脂リング部と金属又はセラミックリング部の締結の信頼性が更に向上する。

【0016】

請求項4に記載の発明は、樹脂リング部の交換のみで再生できる構成となっているので、消耗品コストを低減し、且つ環境負荷が小さい。

【0017】

請求項5に記載の発明は、着脱可能な締結手段はボルトを用いるので、樹脂リング部と金属又はセラミックリング部の締結組立及び分解が容易となる。

【0018】

請求項 6 に記載の発明は、樹脂リング部と金属又はセラミックリング部を着脱可能な締結手段で締結した上下方向に 2 層構成のリテーナリングとした後、該樹脂リング部を平面度出し研磨するので、従来のように研磨装置上でダミー研磨を行う必要がなくなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図 1 は本発明に係る研磨装置のトップリングの構成例を示す縦断面図である。図示するように、本トップリング 1 は、トップリングハウジング 2 と、該トップリングハウジング 2 の外周縁部下端に取り付けられたリテーナリング 3 とを備えている。トップリングハウジング 2 は金属やセラミックス等の強度及び剛性が高い材料から形成されている。トップリングハウジング 2 は、円筒容器状のハウジング本体部 2 a と、ハウジング本体部 2 a の円筒部の内側に嵌合された環状の加圧シート支持部 2 b を備えている。トップリングハウジング 2 のハウジング本体部 2 a の下端には、リテーナリング 3 がボルト 8 にて固定されている。

【0020】

トップリングハウジング 2 のハウジング本体部 2 a の中央部の上方には、トップリング駆動軸 11 が配設されており、トップリングハウジング 2 とトップリング駆動軸 11 とは自在継手部 10 により連結されている。この自在継手部 10 は、トップリングハウジング 2 及びトップリング駆動軸 11 を互いに傾動可能とする球面軸受機構と、トップリング駆動軸 11 の回転をトップリングハウジング 2 に伝達する回転伝達機構とを備えており、トップリング駆動軸 11 からトップリングハウジング 2 に対して互いに傾動を許容しつつ押圧力及び回転力を伝達できるようになっている。

【0021】

球面軸受機構は、トップリング駆動軸 11 の下面の中央に形成された球面状凹部 11 a と、ハウジング本体部 2 a の上面の中央に形成された球面状凹部 2 c と、両凹部 11 a、2 c 間に介装されたセラミックスのような高硬度材料からなるベアリングボール 12 とから構成されている。一方、回転伝達機構は、トップリング駆動軸 11 に固定された駆動ピン（図示せず）とハウジング本体部 2 a に固定された被駆動ピン（図示せず）とから構成される。トップリングハウジング 2 が傾いても被駆動ピンと駆動ピンは相対的に上下方向に移動可能であり、互いに接触点をずらして係合し、回転伝達機構がトップリング駆動軸 11 の回転トルクをトップリングハウジング 2 に確実に伝達する。

【0022】

トップリングハウジング 2 及びトップリングハウジング 2 に取り付けられたリテーナリング 3 の内部に画成された空間内には、トップリング 1 によって保持される半導体ウエハ等の被研磨基板 W f に当接する弾性パッド 4 と、環状ホルダーリング 5 と、弾性パッド 4 を支持する環状のパッド支持部材 9、13 と、該パッド支持部材 9、13 を支持する概略円板状の支持部材 6 とが収容されている。弾性パッド 4 は、その外周部が支持部材 6 とパッド支持部材 9、13 との間に挟み込まれており、パッド支持部材 9、13 の下面を覆っている。

【0023】

ホルダーリング 5 とトップリングハウジング 2 との間には弾性膜からなる加圧シート 7（図 2（a）参照）が張設されている。この加圧シート 7 は、一端をトップリングハウジング 2 のハウジング本体部 2 a と加圧シート支持部 2 b との間に挟み込み、他端をホルダーリング 5 の上端部と支持部材 6 との間に挟み込んで固定されている。トップリングハウジング 2、支持部材 6、ホルダーリング 5、及び加圧シート 7 によってトップリングハウジング 2 の内部に圧力室 14 が形成されている。

【0024】

圧力室 14 にはパイプ 15 の先端が開口し、該パイプ 15 は図示しない切替弁やレギュレータを介して圧縮空気源に接続されている。また、支持部材 6 の下面にはパイプ 16、19 の先端が開口し、該パイプ 16、19 は図示しない切替弁やレギュレータを介して圧縮空気源に接続されている。また、パッド支持部材 9、13 の下面にパイプ 17、18 が

開口し、該パイプ17、18は図示しない切替弁やレギュレータを介して真空源と圧縮空気源に接続されている。

#### 【0025】

パイプ18を介してパッド支持部材9、13の下面を減圧することにより、被研磨基板Wfはパッド支持部材9、13の下面に吸着保持される。トップリング1を回転しながら、トップリングハウジング2の下面に吸着保持した被研磨基板Wfを回転するターンテーブル20の研磨面(研磨パッド上面)21に押圧し、被研磨基板Wfと研磨面21の相対的運動により、該被研磨基板Wfを研磨する。この時、パイプ15、16、17、18、19を介して圧力室14や、支持部材6の下面と被研磨基板Wfの間に圧縮空気を送り、圧力を調整して被研磨基板Wfのターンテーブル20の研磨面21に対する押圧力を調整する。

#### 【0026】

図2(a)はトップリング1のリテーナリング3の取付け部の構成を示す図、図2(b)はリテーナリング3の面圧分布を示す図である。図示するように、リテーナリング3は樹脂リング部31と、該樹脂リング部31と平面形状が略同一な金属又はセラミックリング部32を具備し、樹脂リング部31は金属又はセラミックリング部32の下面にボルト33で締結されている。また、金属又はセラミックリング部32の下面には環状の凹状溝32aが形成されており、樹脂リング部31の上面には該凹状溝32aに嵌合する環状の凸状突起部31aが形成されている。即ち、樹脂リング部31と金属又はセラミックリング部32は嵌め合い部を持っている。これにより、樹脂リング部31の金属又はセラミックリング部32への組み付けが容易となるうえ両者の締結がより強固なものとなる。

#### 【0027】

また、リテーナリング3を金属又はセラミックリング部32の下面に樹脂リング部31を組み付けボルト33で締め付けて構成することにより、該リテーナリング3を図1に示すように、トップリングハウジング2の外周部下面にボルト8で締め付け固定した際、ボルト8の締め付け応力は、樹脂リング部31よりも剛性の大きい金属又はセラミックリング部32が受けることになり、リテーナリング3の変形が抑えられる。そのため、リテーナリング3の表面の凹凸を無くす為のダミー研磨にかかる時間(ダウンタイム)も少なくすることができる。

#### 【0028】

リテーナリング3の樹脂リング部31の樹脂材としては、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、超耐熱性プラスチックである全芳香族ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂がある。また、金属又はセラミックリング部32の金属としては、チタンやSUSを用い、セラミックとしてはアルミナ等を用い樹脂リング部31からの熱伝達が良好になるようにする。樹脂リング部31と金属又はセラミックリング部32を締結するボルト33の材料としては、樹脂リング部31の樹脂材と金属又はセラミックリング部32の金属(チタン、SUS)やセラミックと熱膨張係数の近いものがよい。

#### 【0029】

また、樹脂リング部31から金属又はセラミックリング部32への熱伝達を良好にするために、その界面の接合面積を大きくする工夫を施すとよい。また、ボルト33には熱伝達率の高い材料を用いる。また、樹脂リング部31から金属又はセラミックリング部32を締結するボルト33の本数も図4に示すように円周上に所定のピッチで複数設けたり、図5に示すように、2個の円周上に所定のピッチで複数設けてもよい。

#### 【0030】

図3(a)は図2(a)に示す構成のリテーナリング3とその作用効果を比較するための従来のトップリング1のリテーナリング3の取付け部構成例を示す図、図3(b)はリテーナリング3の面圧分布を示す図である。図示するように、ここではリテーナリング40を樹脂材で一体物とし、トップリングハウジング2の外周部下面にボルト8で締め付け固定している(図1参照)。

## 【0031】

図2(a)に示す構成のリテーナリング3を取付けたトップリング1を押圧力Fでターンテーブル20の研磨面21に押圧した場合、リテーナリング3の樹脂リング部31の下面の面圧Pの分布は、図2(b)に示すように、樹脂リング部31の内周近傍Aの部分で若干小さくなるものの、面圧Pは外周から内周まで略均一である。これに対して、図3(a)に示す構成のリテーナリング40を取付けたトップリング1を押圧力Fでターンテーブル20の研磨面21に押圧した場合、リテーナリング40の下面の面圧Pの分布は、図3(b)に示すように、リテーナリング40の外周部から中央部までは略均一であるが、内周近傍Aの部分で大きく変化する。

## 【0032】

図2(a)に示すように、リテーナリング3を樹脂リング部31と金属又はセラミックリング部32をボルト33で締結した上下方向に2層構成としたので、樹脂リング部31と金属又はセラミックリング部32の締結の信頼性が高く、摩耗する樹脂リング部31のみを交換すればよい。また、金属又はセラミックリング部32の下面には環状の凹状溝32aを形成し、樹脂リング部31の上面には該凹状溝32aに嵌合する環状の凸状突起部31aを形成し、嵌め合い部を持たせたことにより、リテーナリング3の組立てが容易となり、且つ樹脂リング部31と金属又はセラミックリング部32の締結の信頼性が更に向上する。また、樹脂リング部31の交換のみでリテーナリング3が再生できるから、消耗品コストを低減し、且つ環境負荷が小さくなる。

## 【0033】

なお、リテーナリング3を構成する樹脂リング部31と金属又はセラミックリング部32の締結をボルト33で行っているが、樹脂リング部31と金属又はセラミックリング部32の締結手段はこれに限定されるものではなく、種々の着脱可能な締結手段を用いることができる。例えば、樹脂リング部31或いは金属又はセラミックリング部32の一方に小外径部の段部を設けると共に、反対の金属又はセラミックリング部32或いは樹脂リング部31に大内径部の段部を設け、該小外径部の外周面に雄ネジ溝を設けると共に、大内径部の内周面に雌ネジ溝を設け、該雄ネジ溝と雌ネジ溝の螺合により、樹脂リング部31或いは金属又はセラミックリング部32が互いに締結されるようにしてもよい。また、説明は省略するが他の機械的な締結手段も可能である。

## 【0034】

以上本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲、及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内において種々の変形が可能である。例えば、上記実施形態例では、研磨テーブルをターンテーブルとしたが、ターンテーブルに限定されるものではなく、要はトップリングに保持した被研磨基板Wfをテーブルの研磨面に押し当て被研磨基板Wfと研磨面の相対的運動で被研磨基板Wfを研磨する研磨装置であれば、本発明の対象である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0035】

【図1】本発明に係る研磨装置のトップリングの構成例を示す縦断面図である。

【図2】図2(a)は本発明に係る研磨装置のトップリングのリテーナリングの取付け部の構成を示す図、図2(b)は図2(a)のリテーナリングの面圧分布を示す図である。

【図3】図3(a)は従来のトップリングのリテーナリングの取付け部の構成を示す図、図3(b)は図3(a)のリテーナリングの面圧分布を示す図である。

【図4】本発明に係る研磨装置に用いるリテーナリングの平面図である。

【図5】本発明に係る研磨装置に用いるリテーナリングの平面図である。

## 【符号の説明】

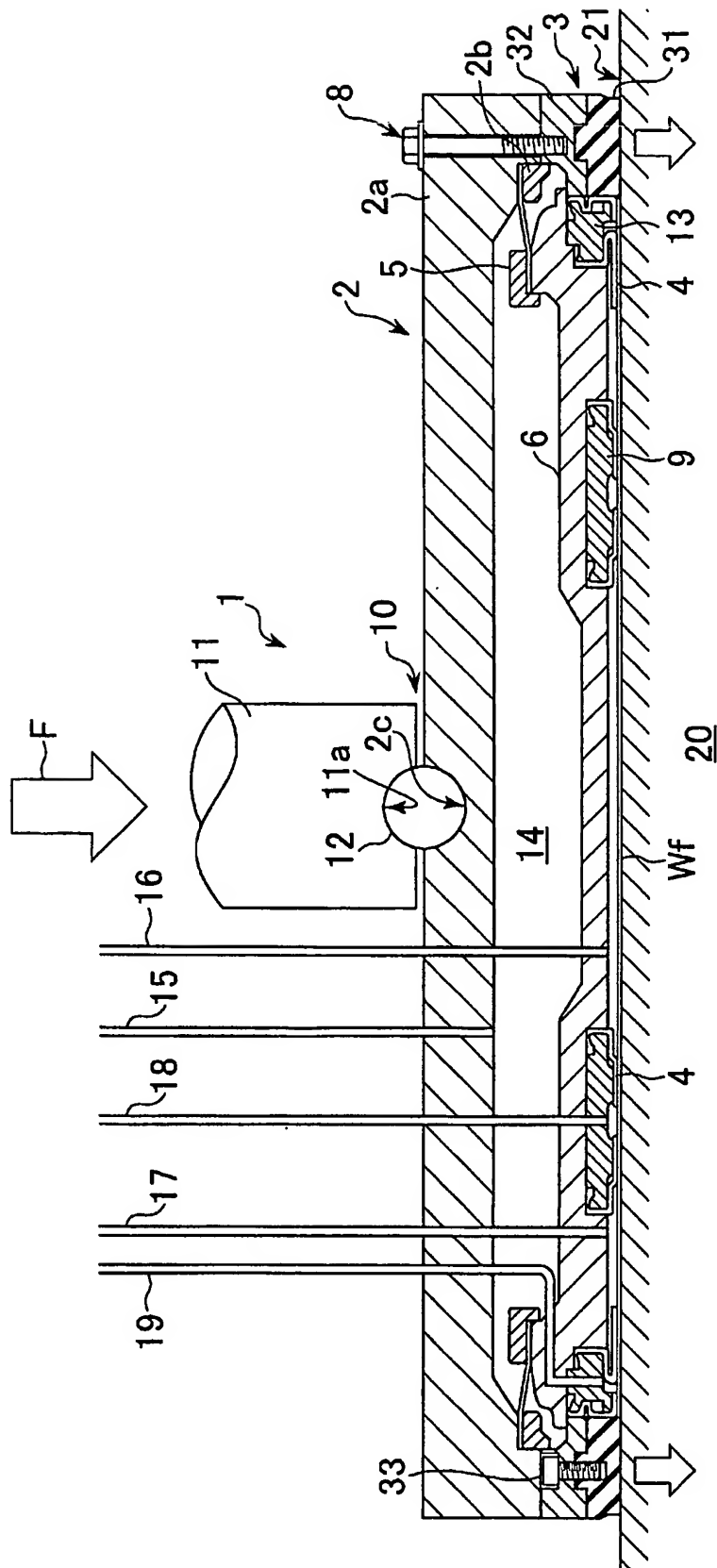
## 【0036】

- 1        トップリング
- 2        トップリングハウジング

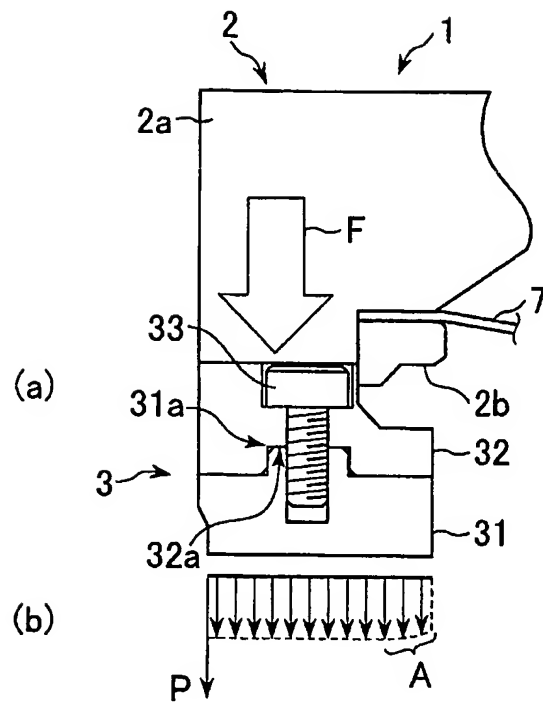


- 3 リテーナリング
- 4 弾性パッド
- 5 ホルダーリング
- 8 ボルト
- 9 パッド支持部材
- 10 自在継手部
- 11 トップリング駆動軸
- 12 ベ어링ボール
- 13 パッド支持部材
- 14 圧力室
- 15 パイプ
- 16 パイプ
- 17 パイプ
- 18 パイプ
- 19 パイプ
- 20 ターンテーブル
- 21 研磨面
- 31 樹脂リング部
- 32 金属又はセラミックリング部
- 33 ボルト

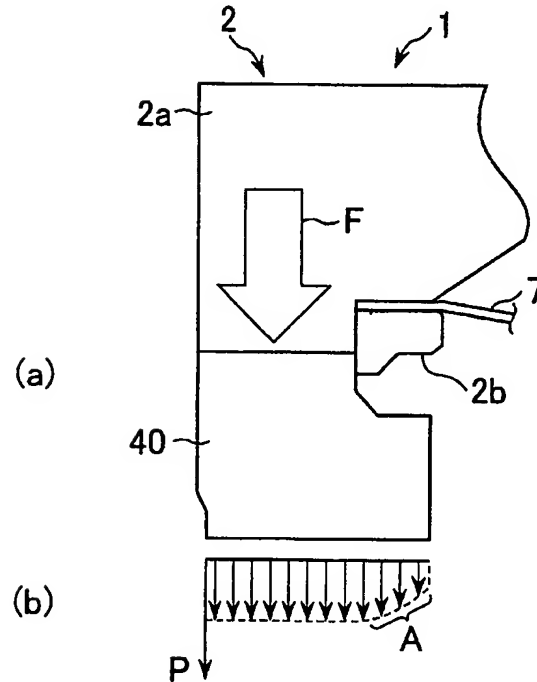
【書類名】 図面  
【図 1】



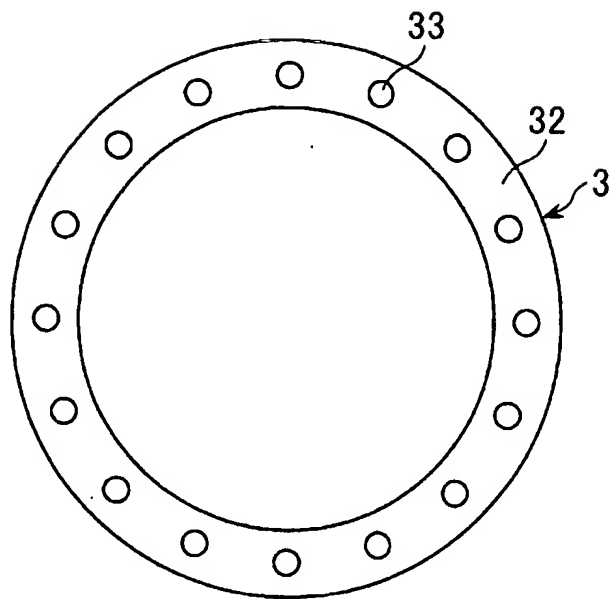
【図 2】



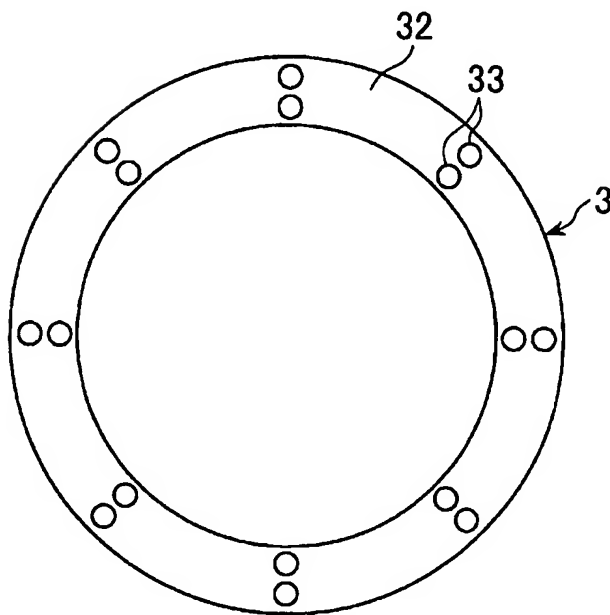
【図 3】



【図4】



【図5】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】消耗品コスト及び環境負荷が小さく、信頼性が高く、且つ新たなリテーナリングをトップリングハウジングに取付けた後、ダミー研磨を行う時間が短くて済む研磨装置及びリテーナリングを提供する。

【解決手段】ターンテーブル20の研磨面21にトップリング1の基板保持面で保持する被研磨基板Wfを押し付け、該研磨面21と被研磨基板Wfの相對運動により、該被研磨基板Wfを研磨する研磨装置において、トップリング1の基板保持面に保持された被研磨基板Wfの外周を保持するリテーナリング3を、樹脂リング部31と金属又はセラミックリング部32を有し、両者をボルト33で締結して上下方向に2層構成とした。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-275406
受付番号	50301180263
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 7月17日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 7月16日

特願 2003-275406

出願人履歴情報

識別番号

[000000239]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都大田区羽田旭町11番1号

氏名

株式会社荏原製作所